

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

pos NM-075EP

PUBLICATION NUMBER : 11051110
PUBLICATION DATE : 23-02-99

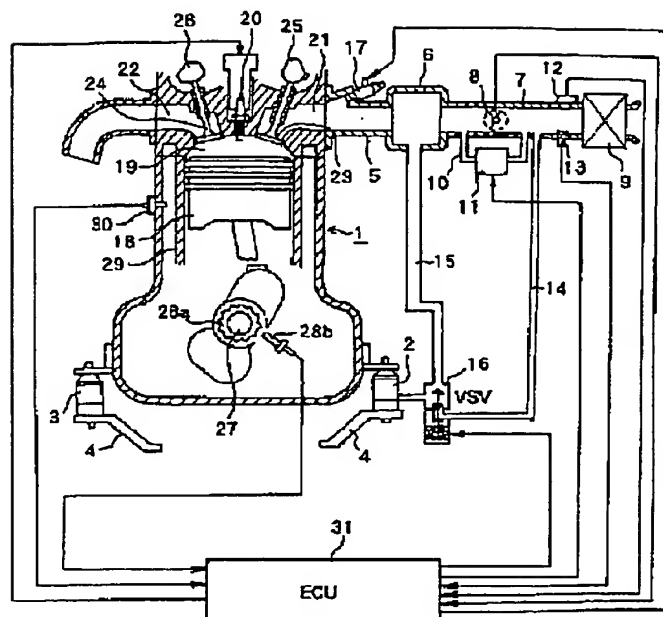
APPLICATION DATE : 01-08-97
APPLICATION NUMBER : 09207893

APPLICANT : TOYOTA MOTOR CORP;

INVENTOR : TERAOKA KATSUHIKO;

INT.CL. : F16F 15/02 B60K 5/12

TITLE : CONTROL METHOD AT THE TIME OF
IDLING OF VARIABLE
VIBRATIONPROOF SUPPORT DEVICE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress excessive rise of an engine speed and prevent the worsening of operation characteristics and a fuel consumption rate by stopping the introduction change-over process of suction negative pressure and atmospheric pressure in a variable vibrationproof support device when the engine speed exceeds a predetermined speed at the time of idling of an internal combustion engine.

SOLUTION: Atmospheric pressure is introduced into a variable engine mount 2 when a vacuum switching valve VSV 16 communicates the variable engine mount 2 with a passage 14 and suction negative pressure is introduced therein when the vacuum switching valve VSV 16 communicates a passage 15 by the control of an electronic control unit ECU 31. When an engine speed exceeds a target engine speed by more than a predetermined speed at the time of idling of an internal combustion engine 1, the ECU 31 stops the control of the variable engine mount 2. As a result, atmospheric pressure which flows from the variable engine mount 2 into a surge tank 6 when atmospheric pressure introduction is changed over to negative pressure introduction is decreased, thereby decreasing a fuel injection amount. Consequently, it is possible to prevent excessive rise of an engine speed at the time of idling, namely, the worsening of operation characteristics and a fuel consumption rate.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開平11-51110

(43)公開日 平成11年(1999) 2月23日

(51)Int.Cl.⁶
F 1 6 F 15/02
B 6 0 K 5/12

識別記号

F I
F 1 6 F 15/02
B 6 0 K 5/12

B

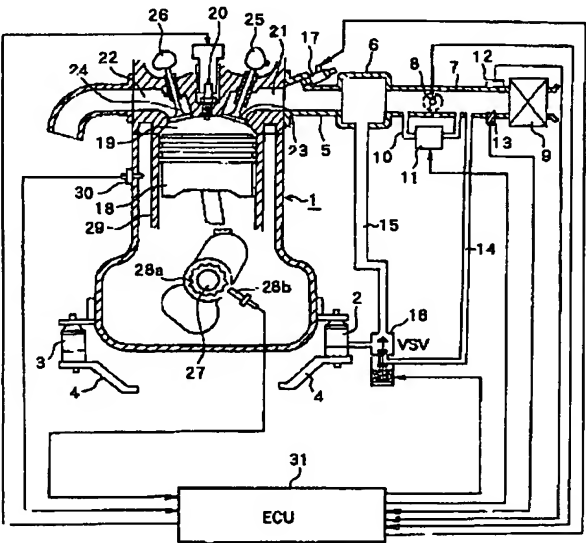
F

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21)出願番号	特願平9-207893	(71)出願人	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(22)出願日	平成9年(1997) 8月1日	(72)発明者	寺岡 正彦 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		(72)発明者	寺岡 克彦 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		(74)代理人	弁理士 遠山 勉 (外3名)

(54)【発明の名称】 可変防振支承装置のアイドル時制御方法

(57)【要約】
【課題】 本発明は、可変防振支承装置を備えた内燃機関において、アイドル時の機関回転数の過剰な上昇を抑制し、運転特性や燃料消費率の悪化を防止することを課題とする。
【解決手段】 本発明のアイドル時制御方法は、内燃機関の吸気通路内で発生する吸気負圧と、大気圧とを選択的に導入して防振特性を変更し、前記内燃機関の振動を車体側へ伝達させないよう前記内燃機関を支承する可変防振支承装置と、前記内燃機関に吸入される吸気量を検出する吸気量検出手段と、前記内燃機関のアイドル時に機関回転数が所望の回転数となるよう吸気量を制御するアイドル回転数制御弁とを備える内燃機関において、前記内燃機関のアイドル時に、機関回転数が所定回転数以上になると、前記可変防振支承装置での吸気負圧と大気圧との導入切り換え処理を停止することを特徴とする。



(2)

特開平11-51110

【特許請求の範囲】

【請求項1】 内燃機関の吸気通路内で発生する吸気負圧と、大気圧とを選択的に導入して防振特性を変更し、前記内燃機関の振動を車体側へ伝達させないよう前記内燃機関を支承する可変防振支承装置と、前記内燃機関に吸入される吸気量を検出する吸気量検出手段と、前記内燃機関のアイドル時に機関回転数が所望の目標回転数となるよう吸気量を制御するアイドル回転数制御弁とを備える内燃機関において、前記内燃機関のアイドル時に、機関回転数が所定回転数以上になると、前記可変防振支承装置での吸気負圧と大気圧との導入切り換え処理を停止することを特徴とする可変防振支承装置のアイドル時制御方法。

【請求項2】 前記内燃機関のアイドル時に、機関回転数が前記目標回転数以上であり、且つ前記アイドル回転数制御弁の開度が制御可能な最小開度である場合に、前記可変防振支承装置での吸気負圧と大気圧との導入切り換え処理を停止することを特徴とする請求項1記載の可変防振支承装置のアイドル時制御方法。

【請求項3】 前記可変防振支承装置での大気圧と吸気負圧との導入切り換え処理を停止した際、前記目標回転数を所定量高めることを特徴とする請求項1または2記載の可変防振支承装置のアイドル時制御方法。

【請求項4】 前記内燃機関のアイドル時に、機関回転数が前記所定回転数以上になると、前記可変防振支承装置での吸気負圧と大気圧との導入切り換え頻度を所定量低下させることを特徴とする請求項1記載の可変防振支承装置のアイドル時制御方法。

【請求項5】 前記内燃機関のアイドル時に、機関回転数が前記目標回転数以上であり、且つ前記アイドル回転数制御弁の開度が制御可能な最小開度である場合に、前記可変防振支承装置での吸気負圧と大気圧との導入切り換え頻度を所定量低下させることを特徴とする請求項4記載の可変防振支承装置のアイドル時制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自動車等において内燃機関等を車体側へ架装する際、内燃機関の振動を車体側へ伝達させないよう支承する防振支承装置において、特に内燃機関等の振動状態に応じて防振特性を変化させる可変防振支承装置のアイドル時の制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】自動車等では、内燃機関やトランスミッション等を、その振動を車体側へ伝達させないよう支承する防振支承装置が用いられる。この防振支承装置としては、実開平4-77041号公報に記載された液体封入式防振装置が知られている。

【0003】前記公報に記載された液体封入式防振装置は、弾性体よりなる防振基体で室壁の一部が形成された

作動液室と、この作動液室に第1オリフィスを介して連通し、その室壁の一部が第1ダイヤフラムで形成された第1補償液室と、前記第1ダイヤフラムを介して前記第1補償液室と隔てられた第1空気室と、前記作動液室に第2オリフィスを介して連通し、その室壁の一部が第2ダイヤフラムで形成された第2補償液室と、前記第2ダイヤフラムを介して前記第2補償液室と隔てられた第2空気室とを備えている。

【0004】そして、前記第2オリフィスを前記第1オリフィスより径大とし、前記第2空気室に大気圧あるいは吸気負圧を選択的に導入可能とし、さらに第1空気室に大気圧を導入するよう構成される。前記第2空気室に対する大気圧と吸気負圧の導入方法としては、例えば、内燃機関の吸気通路のスロットル弁より下流に吸気負圧通路を接続するとともに、前記吸気通路のスロットル弁より上流に大気圧通路を接続し、これらの通路と前記第2空気室とを電気式の三方弁を介して接続し、前記三方弁をデューティ制御することにより、前記第2空気室に対する大気圧導入と吸気負圧導入とを切り換える方法が知られている。

【0005】このように構成された液体封入式防振装置では、第1空気室に常に大気圧が導入されるので、第1ダイヤフラムは常時可動状態となり、それにより第1補償液室の容積が可変となる。そして、第2空気室に大気圧を導入した場合、前記第2ダイヤフラムも可動状態となり、それにより第2補償液室の容積も可変となる。そして、第2オリフィスが第1オリフィスより径大に形成されるので、振動入力時の液体の移動は、主に作動液室と第2補償液室との間で行われる。

【0006】このように第2空気室に大気圧を導入した場合、装置内の液体の移動が速やかに行われるので、作動液室内の圧力が高くなり、装置全体の動ばね定数が小さくなる。その結果、アイドル振動等の比較的高い周波数の振動を吸収及び低減することができる。

【0007】また、第2空気室に真空圧を導入した場合は、前記第2ダイヤフラムが前記第2空気室の壁面に密着し、その動きが規制されるので、第2補償液室の容積が一定となり、作動液室と第2補償液室との間の液体の移動が抑制される。このため、振動入力時の液体の移動は、主に作動液室と第1補償液室との間で行われるが、第1オリフィスが第2オリフィスより径小に形成されるので、第1オリフィスを通過する液体は、第2オリフィスを通過する場合よりも大きな抵抗を受ける。

【0008】このように、第2空気室に真空圧を導入した場合は、装置内の液体の移動が規制されるので、作動液室の液圧が高くなり、装置全体の減衰係数が大きくなる。その結果、エンジンシェイク等の比較的低い周波数の振動を抑制することができる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】ところで、前記したよ

(3)

特開平11-51110

うな液体封入式防振装置では、大気圧導入から負圧導入へと切り換えた際に、装置内の大気が吸気負圧通路を経て吸気通路内へと流れ、内燃機関の吸入空気量が増加する。そして、内燃機関の吸入空気量を検出する手段により前記吸入空気量の増加量が検出され、この増加量に応じて燃料噴射量が増加され、その結果、内燃機関のアイドル回転数が上昇する。

【0010】一方、内燃機関では、スロットル弁により流量が制御される吸気通路をバイパスするバイパス通路と、このバイパス通路を開閉するバルブ（所謂、アイドルスピードコントロールバルブ）とを有し、前記スロットル弁が全閉状態となるアイドル時に、前記アイドルスピードコントロールバルブの開度を調整して、アイドル回転数が所望の目標回転数となるよう機関回転数をフィードバック制御するアイドル回転速度制御装置を備えたものが知られている。

【0011】このようなアイドル回転速度制御装置を備えた内燃機関では、防振装置の作動に起因したアイドル回転数の変動が発生した場合、それに追従してアイドルスピードコントロールバルブの開度を調節し、機関回転数が目標回転数に収束するよう制御することができる。

【0012】尚、アイドル回転速度制御装置では、アイドルスピードコントロールバルブを駆動制御するデューティ比とアイドルスピードコントロールバルブを通過する空気量とが通常比例関係にあるが、低デューティ比では前記したような比例関係がくずれするため、デューティ比に下限ガードを設けている。

【0013】この場合、防振支承装置から吸気系への大気の流れにより機関回転数が目標回転数以上となり、その時点のアイドルスピードコントロールバルブの開度（制御値：デューティ比）が下限ガードに達していると、アイドルスピードコントロールバルブの開度をそれ以上絞ることができず、機関回転数が過剰に上昇したままとなり、運転特性あるいは燃料消費率等に悪影響を及ぼすという問題がある。

【0014】本発明は、上記した問題点を鑑みてなされたものであり、可変防振支承装置を備えた内燃機関において、アイドル時の機関回転数の過剰な上昇を抑制し、運転特性や燃料消費率の悪化を防止することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記課題を解決するために以下のような手段を採用した。すなわち、本発明は、内燃機関の吸気通路内で発生する吸気負圧と、大気圧とを選択的に導入して防振特性を変更し、前記内燃機関の振動を車体側へ伝達させないよう前記内燃機関を支承する可変防振支承装置と、前記内燃機関に吸入される吸気量を検出する吸気量検出手段と、前記内燃機関のアイドル時に機関回転数が所望の目標回転数となるよう吸気量を制御するアイドル回転数制御弁とを備え

る内燃機関において、前記内燃機関のアイドル時に、機関回転数が所定回転数以上になると、前記可変防振支承装置での吸気負圧と大気圧との導入切り換え処理を停止することを特徴とする。

【0016】この方法によれば、前記可変防振支承装置で大気圧と吸気負圧とを選択的に導入した際、特に大気圧の導入から吸気負圧の導入へと切り換えた際に、可変防振支承装置内に導入されていた大気が吸気負圧により前記吸気通路へと導かれ、内燃機関の吸入空気量が増加する。そして、前記吸入空気量の増加量が吸気量検出手段により検出されると、前記増加量に応じて内燃機関の燃料噴射量が増量され、機関回転数が上昇する。その際、本発明では、上昇後の機関回転数が所定回転数以上になると、前記可変防振支承装置に対する吸気負圧と大気圧の導入切り換え処理が停止されるので、前記可変防振支承装置から前記吸気通路へ大気の流れなくなる。これにより、吸気量検出手段により検出される吸入空気量が減少し、それに伴って燃料噴射量が減量されるので、機関回転数が前記所定回転数未満まで低下し、アイドル時の機関回転数が過剰に上昇することがない。

【0017】また、アイドル回転数制御弁の制御範囲が設定されている場合、特にアイドル回転数制御弁の最小開度が設定されている場合は、アイドル時の機関回転数が目標回転数以上となり、且つ、その時点におけるアイドル回転数制御弁の開度が前記最小開度以下であると、前記可変防振支承装置での吸気負圧と大気圧との導入切り換え処理を停止するようにしてもよい。

【0018】すなわち、アイドル回転数制御弁は、機関回転数が目標回転数以上になると、機関回転数を低下させるべく開度を小さくするが、その時点におけるアイドル回転数制御弁の開度が既に最小開度以下であると、アイドル回転数制御弁の開度をそれ以上小さくすることができず、機関回転数を目標回転数未満に低下させることができない。そこで、本発明では、前記可変防振支承装置での吸気負圧と大気圧との導入切り換え処理を停止し、可変防振支承装置から吸気通路への大気の流れを遮断するようにした。

【0019】この場合、吸気量検出手段により検出される吸入空気量が減少するので、その減少分に応じて燃料噴射量が減量され、内燃機関の機関回転数が目標回転数未満に低下する。続いて、アイドル回転数制御弁は、機関回転数を目標回転数まで高めるべく開度を大きくするので、アイドル回転数制御弁の開度が前記最小開度よりも大きくなり、制御可能な範囲内の開度となる。この結果、アイドル回転数制御弁は、機関回転数を目標回転数とすべく制御を続行することができる。

【0020】尚、可変防振支承装置を備えていない内燃機関の目標回転数は、アイドル振動が低くなる回転域に設定されるが、可変防振支承装置を備えた内燃機関の目標回転数は、可変防振支承装置による防振効果を見込ん

(4)

特開平11-51110

で、可変防振支承装置を備えていない内燃機関より低い回転域に設定されるため、可変防振支承装置が停止されると、内燃機関のアイドル振動が悪化してしまう。

【0021】そこで、本発明は、可変防振支承装置での大気圧と吸気負圧との導入切り換え処理を停止する場合に、目標回転数を所定量高くするようにしてもよい。この方法によれば、内燃機関のアイドル回転数は、アイドル振動が低くなる回転域まで高められ、内燃機関のアイドル振動が車体側へ伝達されない。

【0022】さらに、機関回転数が所定回転数以上となった場合に、前記可変防振支承装置での吸気負圧と大気圧との導入切り換え処理を停止せずに、吸気負圧と大気圧との導入切り換え頻度を所定量低下させ、前記可変防振支承装置から前記吸気通路へ流れる大気量を減少させるようにしてもよい。

【0023】また、機関回転数が前記目標回転数以上であり、且つ前記アイドル回転数制御弁の開度が制御可能な最小開度である場合にも、前記可変防振支承装置での吸気負圧と大気圧との導入切り換え処理を停止せずに、吸気負圧と大気圧との導入切り換え頻度を所定量低下させ、前記可変防振支承装置から前記吸気通路へ流れる大気量を減少させるようにしてもよい。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明にかかる可変防振支承装置のアイドル時制御方法の実施の形態を図面に基いて説明する。

【0025】図1は、本発明を適用する内燃機関の概略構成を示す図であり、内燃機関1は、複数の気筒29を備え、各気筒29には軸方向へ摺動自在なピストン18が装填され、このピストン18は、機関出力軸であるクランクシャフト27と連結される。そして、前記ピストン18の上方には、燃焼室19が形成され、この燃焼室19に臨むよう点火栓20が取り付けられるとともに、吸気ポート21及び排気ポート22の開口端が燃焼室4に臨むよう形成され、これら開口端を開閉する吸気弁23及び排気弁24が設けられる。前記吸気弁23と前記排気弁24は、インテーク側カムシャフト25とエキゾースト側カムシャフト26によりそれぞれ開閉駆動される。

【0026】続いて、前記内燃機関1には、クランクシャフト27と一体に回転するタイミングロータ28aと電磁ピックアップ28bとからなるクランクポジションセンサ28と、冷却水の温度に対応した電気信号を出力する水温センサ30とが取り付けられ、これらクランクポジションセンサ28及び水温センサ30の出力信号は、電気配線を介してエンジンコントロール用の電子制御ユニット：ECU31に入力される。

【0027】次に、前記吸気ポート21は、内燃機関1に取り付けられた吸気枝管5と連通し、前記吸気枝管5はサージタンク6に連結され、サージタンク6は吸気管

7を介してエアクリーナボックス9と接続される。そして、前記吸気枝管5には、その噴孔が前記吸気ポート21に臨むよう燃料噴射弁17が取り付けられ、前記吸気管7には、図示しないアクセルペダルと連動して、前記吸気管7内の吸気通路を開閉するスロットル弁8が設けられる。

【0028】続いて、前記スロットル弁8より上流の吸気管7には、吸気管7内を流れる空気（吸気）の質量に応じて電気信号を出力するエアフローメータ12と、吸気の温度に応じた電気信号を出力する吸気温センサ13が取り付けられ、これらのセンサ12、13は、電気配線を介してECU31と接続される。

【0029】さらに、前記吸気管7には、前記スロットル弁8の上流と下流とを連通させるバイパス通路10が取り付けられ、このバイパス通路10には、バイパス通路10内を流れる新気の流量を調節するアイドルスピードコントロールバルブ（ISC V）11が取り付けられる。

【0030】前記アイドルスピードコントロールバルブ11は、開閉を繰り返す弁体と、この弁体を駆動するソレノイドとからなり、前記弁体の全開時間と全閉時間の比率に相当するデューティ比を有する駆動パルス信号が入力されると、前記ソレノイドは、前記駆動パルス信号に従って前記弁体を駆動し、前記バイパス通路10内の空気流量を調節する。このようにアイドルスピードコントロールバルブ11は、本発明にかかるアイドル回転数制御弁を実現する。

【0031】次に、前記内燃機関1は、可変エンジンマウント2及びエンジンマウント3等により自動車の車体側4に支承される。前記可変エンジンマウント2は、本発明にかかる可変防振支承装置の一例であり、図2、3に示すように、上部が開口した外筒金具32と、この外筒金具32の内径と略同径の外径を有する円板状の剛体からなり、前記外筒金具32の内部を上下2室に仕切る仕切板33と、ゴムなどの弾性体からなり、前記仕切板33より上側の空間に圧入されて前記外筒金具32に固着される防振基体35と、ゴムなどの弾性体からなり、前記仕切板33より下側の空間に圧入されて前記外筒金具32に固着される防振基体36とを備える。

【0032】そして、前記仕切板33より上側には、前記防振基体35と前記仕切板33とに囲まれるよう空間が形成され、この空間は、その周縁が前記仕切板33に固定されたダイヤフラム39によって空間部37と空間部41とに分割され、前記空間部37には、液体が封入される（以下、空間部37を作動液室37と称する）。

【0033】また、前記可変エンジンマウント2の前記仕切板33より下側には、前記防振基体36と前記仕切板33とに囲まれるよう形成された空間部38が形成され、この空間部38には、液体が封入される。そして、前記空間部38と前記空間部37は、前記仕切板33に

(5)

特開平11-51110

形成されるオリフィス40を介して連通する。

【0034】さらに、前記仕切板33及び前記外筒金具32には、前記空間部41と外部とを連通する連通路34が形成され、この連通路34は、バキュームスイッチングバルブVSV16へ通じている。

【0035】ここで、VSV16は、前記連通路34と接続されるとともに、前記エアフローメータ12より下流で前記スロットル弁8より上流の前記吸気管7に接続された通路14、及び前記サージタンク6に接続された通路15と接続された三方弁であり、前記可変エンジンマウント2及び前記通路14の連通（通路15の閉塞）と、前記可変エンジンマウント2及び前記通路15の連通（通路14の閉塞）とを切り換える弁体、及びECU31からの駆動電流に応じて前記弁体を駆動するソレノイドを有する。

【0036】そして、前記VSV16にて前記可変エンジンマウント2及び前記通路14が連通されると、図2に示すように、前記吸気管7内を流れる大気（圧）が可変エンジンマウント2の空間部41に導入され、空間部41の容積が増加されると同時に作動液室37の容積が縮小され、その結果、作動液室37内が増圧される。

【0037】一方、前記VSV16にて前記可変エンジンマウント2及び前記通路15が連通されると、図3に示すように、前記サージタンク6内の吸気負圧が可変エンジンマウント2の空間部41に導入され、空間部41内の大気が吸い出されてダイヤフラム39が仕切板33と密着し、空間部41の容積が縮小されると同時に作動液室37の容積が増加され、その結果、作動液室37内の圧力が減圧される。

【0038】次に、前記ECU31は、各センサからの出力信号より内燃機関1の運転状態を判定し、次いで判定した運転状態に応じて点火栓20、燃料噴射弁17、アイドルスピードコントロールバルブ11、あるいはVSV16を制御する。

【0039】先ず、ECU31は、内燃機関1のアイドル時に、アイドルスピードコントロールバルブフィードバック制御ルーチンを所定時間毎に繰り返し実行し、前記アイドルスピードコントロールバルブ11を制御する。その際、ECU31は、内燃機関1の運転状態に応じた目標アイドル回転数を算出するとともに、前記クランクポジションセンサ28の出力信号より実際の機関回転数を算出し、次いで前記目標アイドル回転数と実際の機関回転数とを比較し、両者の偏差を小さくすべく最適なデューティ比を算出する。そして、ECU31は、前記デューティ比に対応した駆動パルスを前記アイドルスピードコントロールバルブ11に印加する。

【0040】このように、ECU31は、実際の機関回転数が目標アイドル回転数となるよう前記アイドルスピードコントロールバルブ11をフィードバック制御する。また、ECU31は、前記VSV16を制御する

際、各気筒29の点火時期（もしくは爆発行程の時期）より、各気筒29での混合気の燃焼により発生する内燃機関1の振動方向を判定し、その振動方向の振動を吸収するよう前記VSV16を制御する。ここで、内燃機関1は、各気筒29の爆発行程毎にクランクシャフト27の回転方向（図1では右回り）側へ回転しようとするので、その際、可変エンジンマウント2には、圧縮方向の力が加わる。そこで、ECU31は、可変エンジンマウント2と通路15とが連通するようVSV16を制御する。この結果、前述の図3の説明で述べたように作動液室37が減圧されるので、前記圧縮方向の振動を吸収し易くなる。

【0041】続いて、前記内燃機関1が前記した回転の反動で反対方向へ回転する際には、前記可変エンジンマウント2には、引っ張り方向の力が加わる。そこで、ECU31は、可変エンジンマウント2と通路14とが連通するようVSV16を制御する。この結果、前述の図2の説明で述べたように作動液室37が増圧されるので、引っ張り方向の振動を吸収し易くなる。以下、本実施の形態の作用及び効果について述べる。

【0042】先ず、ECU31は、図4に示すようなアイドルスピードコントロールバルブフィードバック制御ルーチンを繰り返し実行し、内燃機関1のアイドル回転数を所望の目標アイドル回転数とすべく制御を行う。

【0043】前記アイドルスピードコントロールバルブフィードバック制御ルーチンにおいて、ECU31は、S401にて、内燃機関1のアイドル状態が安定しているか否かを判別する。具体的には、ECU31は、車速が零となった時点から所定時間が経過しているか否か、冷却水温が所定温度以上であるか否か等を判別することにより、アイドル状態が安定しているか否かを判別する。

【0044】そして、ECU31は、前記S401においてアイドル状態が安定していないと判定した場合は、本ルーチンを終了し、前記S401においてアイドル状態が安定していると判定した場合は、S402へ進む。

【0045】前記S402において、ECU31は、内燃機関1の運転状態に応じた目標アイドル回転数を算出する。前記内燃機関1の運転状態を判別するパラメータとしては、例えば、冷却水温、バッテリー電圧、エアコンディショナ用コンプレッサやヘッドライト等の電子部品の電気負荷スイッチ信号等である。

【0046】続いて、ECU31は、S403へ進み、クランクポジションセンサ28の出力信号に基づいて、実際の機関回転数（以下、実回転数と称する）を算出する。次に、ECU31は、S404へ進み、前記S402及び前記S403で算出した目標アイドル回転数と実回転数とが一致するか否かを判別する。

【0047】前記S404にて目標アイドル回転数と実回転数とが一致すると判定した場合、ECU31は、本

(6)

特開平11-51110

ルーチンを終了する。また、前記S404において目標アイドル回転数と実回転数とが不一致であると判定した場合、ECU31は、S405へ進み、前記実回転数が前記目標アイドル回転数よりも高い回転数であるか否かを判別する。

【0048】前記S405において前記実回転数が前記目標アイドル回転数よりも高いと判定した場合は、ECU31は、S406へ進み、目標アイドル回転数と実回転数との偏差より、実回転数を目標アイドル回転数まで低めるべくデューティ比を算出する。

【0049】続いて、ECU31は、S407へ進み、前記S406で算出したデューティ比が下限ガード以下であるか否かを判別する。そして、前記S407において、前記デューティ比が前記下限ガード以下であると判定した場合には、ECU31は、デューティ比の下限ガード処理を行う。すなわち、ECU31は、図5に示すように、アイドルスピードコントロールバルブ11のデューティ比が下限ガード：DOPMN以下になると、アイドルスピードコントロールバルブ11を通過する吸気量が固定値：“D”となるようにデューティ比を設定する。そして、ECU31は、前記デューティ比に対応した駆動パルス信号をアイドルスピードコントロールバルブ11のソレノイドに印加し、本ルーチンを終了する。

【0050】また、前記S407において前記デューティ比が下限ガードより大きいと判定した場合は、ECU31は、前記デューティ比に対応した駆動パルス信号をアイドルスピードコントロールバルブ11のソレノイドに印加し、本ルーチンを終了する。

【0051】一方、前記S405において、前記実回転数が前記目標アイドル回転数よりも低い回転数であると判定した場合は、ECU31は、S409へ進み、目標アイドル回転数と実回転数との偏差より、実回転数を目標アイドル回転数まで高めるべくデューティ比を算出する。そして、ECU31は、算出したデューティ比に対応した駆動パルス信号をアイドルスピードコントロールバルブ11のソレノイドに印加する。

【0052】また、ECU31は、内燃機関1のアイドル時に、図6に示すようなアイドル制御ルーチンを実行する。このアイドル制御ルーチンは、所定時間毎に繰り返し実行されるルーチンである。

【0053】そして、前記アイドル制御ルーチンにおいて、ECU31は、先ずS601でアイドルスピードコントロールバルブ11のフィードバック制御中であるか否か、すなわち、前述したアイドルスピードコントロールバルブフィードバック制御ルーチンを実行中であるか否かを判別する。

【0054】ECU31は、前記S601においてアイドルスピードコントロールバルブフィードバック制御ルーチンが実行中ではないと判定した場合は、本ルーチンを終了し、アイドルスピードコントロールバルブフィー

ドバック制御ルーチンが実行中であると判定した場合は、S602へ進む。

【0055】前記S602において、ECU31は、実際の機関回転数：Neとアイドルスピードコントロールバルブフィードバック制御ルーチンにて算出された目標アイドル回転数：NRTとを比較し、実際の機関回転数：Neが目標アイドル回転数：NRTより所定回転数： α 以上高いか否かを判別する。

【0056】前記S602において実際の機関回転数：Neが目標アイドル回転数：NRTより所定回転数： α 以上高いと判定した場合、ECU31は、S603へ進み、アイドルスピードコントロールバルブ11の制御値（デューティ比）：DOPが予め設定されている下限値：DOPMN以下であるか否か、すなわちアイドルスピードコントロールバルブ11の開度が予め設定されている最小開度以下であるか否かを判別する。

【0057】前記S603において前記制御値：DOPが前記下限値：DOPMN以下であると判定した場合、VSV16の制御値（デューティ比）が「0%」（可変エンジンマウント2に大気を導入）あるいは「100%」（可変エンジンマウント2に吸気負圧を導入）以外の値であるか否かを判別する。

【0058】前記S604において前記VSV16の制御値が「0%」あるいは「100%」以外の値であると判定した場合、すなわち、可変エンジンマウント2に大気圧と吸気負圧とが交互に導入されていると判定した場合は、ECU31は、S605へ進み、可変エンジンマウント・アイドル制御抑制フラグ：XACMDCをオンにし、本ルーチンを終了する。

【0059】また、前記したS602において実際の機関回転数：Neが目標アイドル回転数：NRTより所定回転数： α 以上高くないと判定した場合、あるいは前記S603において前記制御値：DOPが前記下限値：DOPMNより大きいと判定した場合は、ECU31は、S606へ進み、可変エンジンマウント・アイドル制御抑制フラグ：XACMDCをオフとし、可変エンジンマウント2の通常の制御を許可する。

【0060】さらに、前記したS604において前記VSV16の制御値が「0%」あるいは「100%」であると判定した場合は、ECU31は、可変エンジンマウント2において大気圧導入と吸気負圧導入との切替制御が停止している（大気圧導入状態あるいは吸気負圧導入状態に固定されている）と判定し、本ルーチンを終了する。

【0061】続いて、ECU31は、図7に示すような可変エンジンマウントのアイドル制御値更新ルーチンを実行する。このルーチンにおいて、ECU31は、先ず可変エンジンマウント・アイドル制御抑制フラグがオン状態にあるかあるいはオフ状態にあるかを判別する（S701）。

(7)

特開平11-51110

【0062】前記S701において可変エンジンマウント・アイドル制御抑制フラグがオン状態にあると判定した場合、ECU31は、S702へ進み、予め設定されているマップの値、すなわちVSV16を制御すべく設定されているデューティ比を、学習値に変更する。

【0063】具体的には、前記マップには、内燃機関1の運転状態に応じたデューティ比が設定されているので、前記ECU31は、その時点における運転状態を判定し、次いで前記マップより、判定した運転状態に応じたデューティ比：DACMi-1を読み出す。そして、ECU31は、前記デューティ比：DACMi-1から所定量：DDECを減算し、学習値：DACMiを算出する。

【0064】続いて、ECU31は、S703へ進み、前記S702で算出された学習値：DACMiのガード処理を行ったのち、前記マップへアクセスし、前記デューティ比：DACMi-1を前記学習値：DACMiへ書き換える。

【0065】この場合、VSV16は、前記学習値：DACMiにより制御されることになるので、可変エンジンマウント2における大気圧導入と吸気負圧導入との切換頻度が減少し、可変エンジンマウント2の空間部41内の大気がサージタンク6へ流れる頻度が減少し、可変エンジンマウント2からサージタンク6へ流れる大気量が減少する。これに対応して、エアフローメータ12により検出される吸入空気量が減少するので、ECU31は、燃料噴射弁17から噴射する燃料量を減量させる。この結果、内燃機関1の機関回転数は、目標アイドル回転数未満に低下する。

【0066】このように、アイドル制御値更新ルーチンによれば、可変エンジンマウント2の制御を続行しつつ、内燃機関1のアイドル回転数を低下させることができるので、内燃機関1から車体側4へ伝達されるアイドル振動を最小限に抑えることができる。

【0067】一方、前記S701において可変エンジンマウント・アイドル制御抑制フラグがオフ状態にあると判定した場合、ECU31は、S703へ進み、前記マップの補間計算を行い、それにより算出された値を学習値：DACMiとする。

【0068】以上述べた実施の形態によれば、内燃機関1のアイドル時に、機関回転数が目標アイドル回転数よりも所定回転数以上高くなり、その時のアイドルスピードコントロールバルブ11の開度がECU31により制御可能な最小開度以下である場合に、可変エンジンマウント2の制御頻度を低減させることにより、可変エンジンマウント2からサージタンク6へ流れる大気を低減させ、エアフローメータ12により検出される吸入空気量を減少させることができるので、それに伴って燃料噴射量が減量され、その結果、機関回転数が前記所定回転数よりも低くなる。

【0069】これにより、アイドル時の機関回転数の過剰な上昇が防止され、運転特性の悪化や燃料消費率の悪化が防止される。さらに、可変エンジンマウント2の制御頻度を低減しつつ、可変エンジンマウント2の制御を続行することができるので、内燃機関1のアイドル振動が車体側へ伝達されるのを最小限に抑えることができる。

【0070】さらに、可変エンジンマウント2の制御頻度を低減させたことにより機関回転数が低下するので、ECU31は、機関回転数を目標アイドル回転数とすべくアイドルスピードコントロールバルブ11の開度を大きくするよう制御することになる。その結果、アイドルスピードコントロールバルブ11の開度が最小開度よりも大きくなり、ECU31は、アイドルスピードコントロールバルブ11のフィードバック制御を続行することができる。

〈他の実施の形態〉前述の実施の形態では、内燃機関1のアイドル回転数が所定回転数以上となった場合に、可変エンジンマウント2の制御頻度を低下させる例について述べたが、可変エンジンマウント2の制御を停止するようにしてもよい。この場合、ECU31は、図8に示すようなアイドル制御ルーチンを実行する。

【0071】すなわち、前記アイドル制御ルーチンにおいて、ECU31は、先ずS801でアイドルスピードコントロールバルブ11のフィードバック制御中であるか否かを判別する。

【0072】ECU31は、前記S801においてアイドルスピードコントロールバルブ11のフィードバック制御中ではないと判定した場合は、本ルーチンを終了し、アイドルスピードコントロールバルブフィードバック制御ルーチンが実行中であると判定した場合は、S802へ進む。

【0073】前記S802において、ECU31は、実際の機関回転数：Neとアイドルスピードコントロールバルブフィードバック制御ルーチンにて算出された目標アイドル回転数：NRTとを比較し、実際の機関回転数：Neが目標アイドル回転数：NRTより所定回転数： α 以上高いか否かを判別する。

【0074】前記S802において実際の機関回転数：Neが目標アイドル回転数：NRTより所定回転数： α 以上高いと判定した場合、ECU31は、S803へ進み、アイドルスピードコントロールバルブ11の制御値（デューティ比）：DOPが予め設定されている下限値：DOPMN以下であるか否か、すなわちアイドルスピードコントロールバルブ11の開度が予め設定されている最小開度以下であるか否かを判別する。

【0075】前記S803において前記制御値：DOPが前記下限値：DOPMN以下であると判定した場合、VSV16の制御値（デューティ比）が「0%」（可変エンジンマウント2に大気を導入）あるいは「100

(8)

特開平11-51110

％」(可変エンジンマウント2に吸気負圧を導入)以外の値であるか否かを判別する。

【0076】前記S804において前記VSV16の制御値が「0％」あるいは「100％」であると判定した場合は、ECU31は、可変エンジンマウント2において大気圧導入と吸気負圧導入との切換制御が停止している(大気圧導入状態あるいは吸気負圧導入状態に固定されている)と判定し、本ルーチンを終了する。

【0077】また、前記S804において前記VSV16の制御値が「0％」あるいは「100％」以外の値であると判定した場合、すなわち、可変エンジンマウント2において大気圧導入と吸気負圧導入との切換制御が行われていると判定した場合は、ECU31は、S805へ進み、可変エンジンマウント2の制御を禁止する。

【0078】続いて、ECU31は、S806へ進み、アイドルスピードコントロールバルブ11のフィードバック制御に使用される目標アイドル回転数を所定回転数高く設定する。

【0079】このように、可変エンジンマウント2において大気圧と吸気負圧との導入切換処理が停止されると、可変エンジンマウント2からサージタンク6へ大気流れず、内燃機関1の吸入空気量、すなわちエアフローメータ12により検出される吸入空気量が減少する。このとき、ECU31は、吸入空気量の減少分に応じて燃料噴射量を減量させるので、内燃機関1の機関回転数が目標アイドル回転数未満に低下する。

【0080】そして、機関回転数が目標回転数未満に低下したことにより、ECU31は、機関回転数を目標アイドル回転数に一致させるべくアイドルスピードコントロールバルブ11の開度を大きくするよう制御を行うことになる。これにより、アイドルスピードコントロールバルブ11の開度が最小開度より大きくなり、ECU31は、アイドルスピードコントロールバルブ11のフィードバック制御を続行することができる。

【0081】さらに、可変エンジンマウントにより支承される内燃機関の目標アイドル回転数は、可変エンジンマウントの防振効果を見込んで、通常のエンジンマウントで支承される内燃機関より低い回転域に設定されるため、可変エンジンマウントが停止されるとアイドル振動が悪化してしまうが、可変エンジンマウントを停止した際の目標アイドル回転数を所定回転数高く設定することにより、内燃機関の機関回転数は、通常のエンジンマウントで支承される内燃機関のアイドル回転数と略同一となる。この結果、可変エンジンマウント2を停止した場合でも、アイドル振動の悪化が抑制される。

【0082】ここで、図8に戻り、前記したS802において実際の機関回転数：Neが目標アイドル回転数：NRTより所定回転数： α 以上高くないと判定した場合、あるいは前記S603において前記制御値：DOPが前記下限値：DOPMNより大きいと判定した場合

は、ECU31は、S807へ進み、可変エンジンマウント2の制御を許可する。この場合、ECU31は、可変エンジンマウント2の通常の制御、及びアイドルスピードコントロールバルブ11の通常の制御を続行する。

【0083】従って、本実施の形態によれば、内燃機関1のアイドル時の機関回転数が過剰に上昇した場合に、可変エンジンマウント2における大気圧導入と吸気負圧導入との切換制御を停止することにより、内燃機関1の機関回転数を低下させることができ、機関回転数の過剰な上昇による運転特性の悪化や燃料消費率の悪化が防止される。さらに、本実施の形態では、可変エンジンマウント2の制御を停止した際、目標アイドル回転数を所定回転数高く設定することにより、アイドル振動の悪化を防止することができる。

【0084】尚、以上述べた実施の形態では、本発明にかかるアイドル回転数制御弁として、アイドルスピードコントロールバルブ11を例に挙げたが、スロットル弁8により機関アイドル時のアイドル回転数を制御する機構でも構わない。要は、内燃機関1のアイドル時に、内燃機関1の吸入空気量を変更することができる構成であればよい。

【0085】

【発明の効果】本発明によれば、内燃機関のアイドル時に機関回転数が所定回転数以上になると、前記可変防振支承装置に対する吸気負圧と大気圧の導入切り換え処理が停止されるので、内燃機関の吸入空気量を減少させることができ、機関回転数を低下させ、運転特性あるいは燃料消費率等の悪化を防止することができる。

【0086】また、アイドル回転数制御弁の制御範囲が設定されている場合、特にアイドル回転数制御弁の最小開度が設定されている場合は、アイドル時の機関回転数が目標回転数以上となり、且つ、その時点におけるアイドル回転数制御弁の開度が前記最小開度以下であると、可変防振支承装置での吸気負圧と大気圧との導入切り換え処理が停止されるので、内燃機関の吸入空気量が減少する。その際、吸気量検出手段により前記吸入空気量の減少分が検出され、その減少分に応じて燃料噴射量が減少されるので、機関回転数が目標回転数未満に低下する。

【0087】そして、アイドル回転数制御弁は、機関回転数を目標回転数まで高めるべく開度を大きくするので、アイドル回転数制御弁の開度が前記最小開度よりも大きくなり、その結果、前記アイドル回転数制御弁の開度が制御範囲内の開度となる。

【0088】続いて、可変防振支承装置での大気圧と吸気負圧との導入切り換え処理を停止した場合に、目標回転数を所定量高めるようにすれば、内燃機関のアイドル回転数は、アイドル振動が低くなる回転数まで上昇するため、内燃機関の振動が車体側へ伝達されなくなる。

【0089】さらに、機関回転数が所定回転数以上とな

った場合に、前記可変防振支承装置での吸気負圧と大気圧との導入切り換え処理を停止せずに、吸気負圧と大気圧との導入切り換え頻度を所定量低下させるようにすれば、可変防振支承装置による防振効果が得られると同時に機関回転数を低くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明にかかる可変防振支承装置のアイドル時制御方法を適用する内燃機関の概略構成を示す図

【図 2】 可変エンジンマウントの構成を示す縦断面図

【図 3】 吸気負圧を導入した時の可変エンジンマウントの状態を示す図

【図 4】 アイドルスピードコントロールバルブフィードバック制御ルーチンを示すフローチャート図

【図 5】 アイドルスピードコントロールバルブの下限ガード処理を説明する図

【図 6】 アイドル制御ルーチンを示すフローチャート図

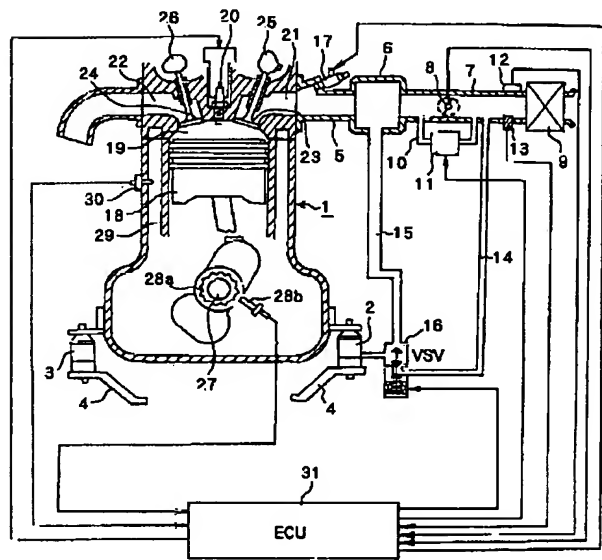
【図 7】 可変エンジンマウントのアイドル制御値更新ルーチンを示すフローチャート図

【図 8】 他の実施の形態におけるアイドル制御ルーチンを示すフローチャート図

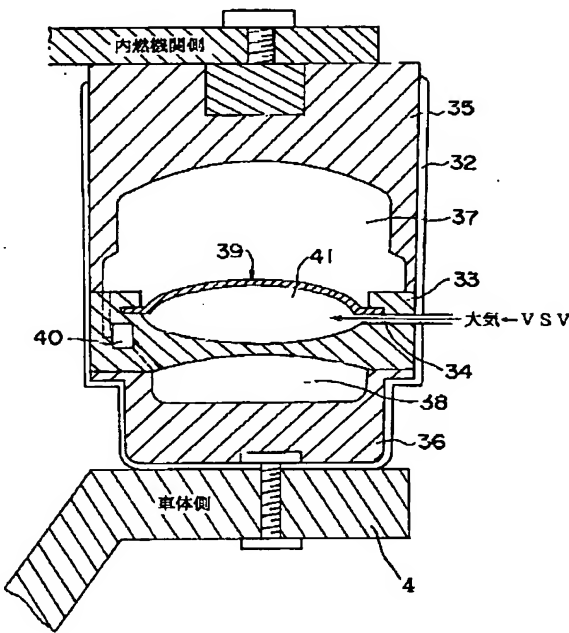
【符号の説明】

- 1・・・内燃機関
- 2・・・可変エンジンマウント（可変防振支承装置）
- 4・・・車体側
- 10・・・バイパス管
- 11・・・アイドルスピードコントロールバルブ（アイドル回転数制御弁）
- 31・・・ECU

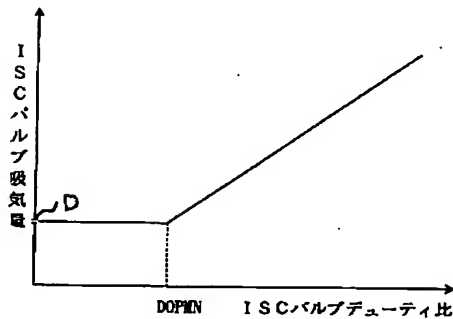
【図 1】



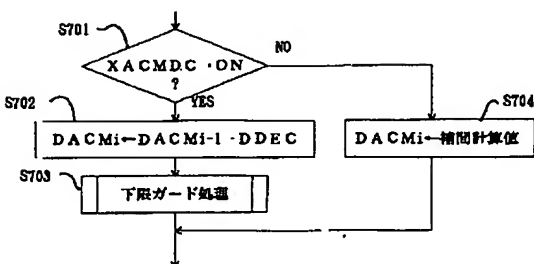
【図 2】



【図 5】



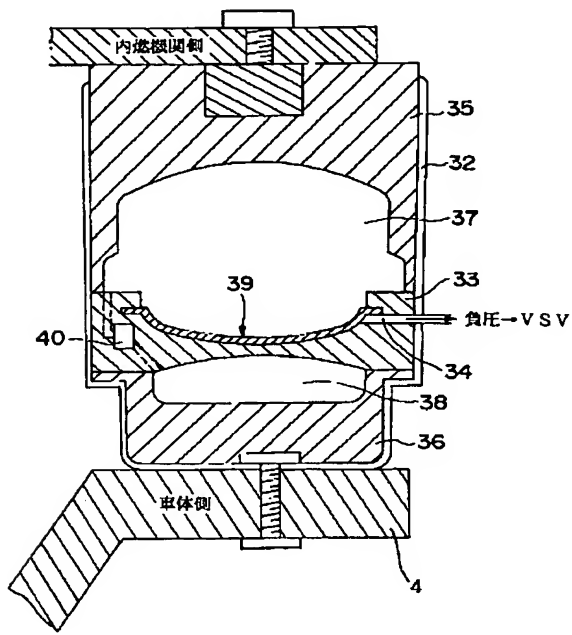
【図 7】



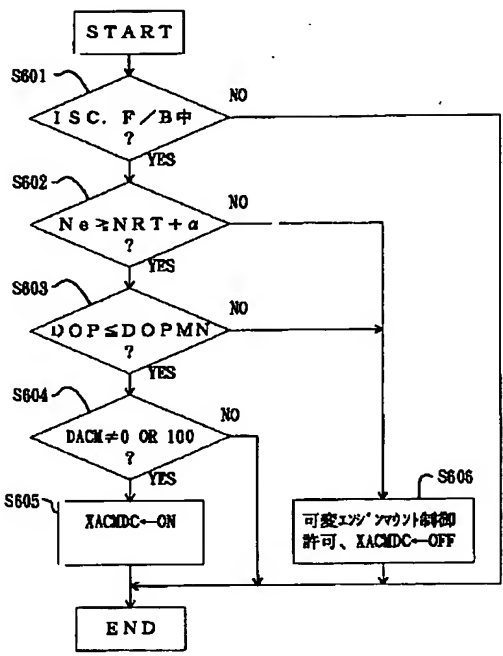
(10)

特開平11-51110

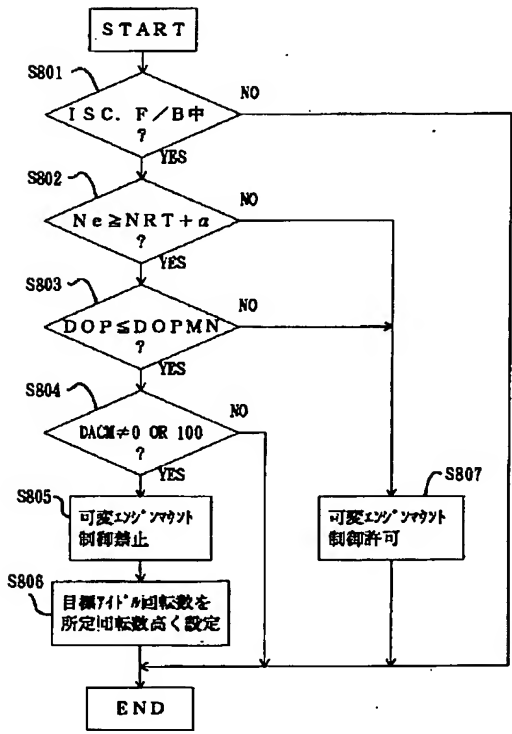
【図3】



【図6】



【図8】



(11)

特開平11-51110

【図4】

